

# 愛媛甘とろ豚における脂肪酸組成の調査

畜産研究センター 石川真優、村上恭彦

## 1. 緒言

食肉の風味には、粗脂肪含量や脂質由来の成分である脂肪酸などが影響しているとされ、脂肪の質は、食肉の外観や保存性、舌触り、おいしさに関連があると報告されている。特に、一価不飽和脂肪酸の一つであるオレイン酸 (C18:1) は、おいしさを示す理化学的指標としての関心が高まっており、様々なブランド肉の高付加価値化に取り入れられている。

本県の畜産ブランドである愛媛甘とろ豚においても、肉品質基準としてオレイン酸含量43%以上を掲げている。当センターでは、愛媛甘とろ豚の品質維持のため定期的に枝肉および肉質調査を実施しており、脂肪酸組成についてはC18:1以外にもミリスチン酸 (C14:0)、ミリストレイン酸 (C14:1)、パルミチン酸 (C16:0)、パルミトレイン酸 (C16:1)、ステアリン酸 (C18:0)、リノール酸 (C18:2) および $\alpha$ -リノレン酸 (C18:3) の6種を調査しているが、各脂肪酸含量について明確な基準はなく、現状の把握が不十分であったため、愛媛甘とろ豚の品質維持と更なる食味の向上を目的として脂肪酸組成の調査を実施した。

## 2. 材料および方法

### (1) 供試材料

#### 1) 背脂肪内層

2017年12月、2018年3月、6月、10月、12月に県内5戸の生産者から出荷されたLWY種より、各生産者から1調査3頭ずつ無作為に抽出し、第4~5胸椎間で切断した胸最長筋部位の背脂肪内層を用いた。

#### 2) 腎臓周囲脂肪

2018年6月、12月に県内5戸の生産者から出荷されたLWY種より、32頭を無作為に抽出し、腎臓周囲の全脂肪を用いた。

### (2) 脂肪酸分析

各脂肪試料は真空後、分析まで $-20^{\circ}\text{C}$ で保存した。

脂肪酸組成の分析は、各脂肪試料から0.5%BHT混クロロホルム・メタノール液(2:1, v/v)により全脂質を抽出し、乾燥試料としたものを、脂肪酸メチル化キット(ナカライテスク社 製品番号:06482)によりメチル化したものをメチル化脂肪酸精製キット(ナカライテスク社 製品番号:06483)により精製後、ガスクロマトグラフィーに供した。ガスクロマトグラフィーは、島津GC-10ガスクロマトグラフ装置(島津製作所)ならびにキャピラリーカラムHR-SS-10(信和化工)を用いた。検出は水素炎イオン化検出器を用い、注入口および検出器温度は $250^{\circ}\text{C}$ 、昇温プログラムは $140^{\circ}\text{C}$ で5分保持後、 $210^{\circ}\text{C}$ まで $2.5^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 昇温で実施した。

得られたピークは、標準物質の溶出時間から同定し、ミリスチン酸 (C14:0)、パルミチン酸 (C16:0)、パルミトレイン酸 (C16:1)、ステアリン酸 (C18:0)、オレイン酸 (C18:1)、リノール酸 (C18:2)、 $\alpha$ -リノレン酸 (C18:3) の7種類とした。各脂肪酸が7種の脂肪酸の総和に占める割合を、百分率で示したものについて評価し、C14:0、C16:0およびC18:0割合の合計を飽和脂肪酸 (SFA) 割合、C16:1、C18:1、C18:2およびC18:3割合の合計を不飽和脂肪酸 (UFA) 割合、C16:1およびC18:1割合の合計を一価不飽和脂肪酸 (MUFA) 割合、C18:2およびC18:3割合の合計を多価不飽和脂肪酸 (PUFA) 割合とした。

### (3) 統計処理

統計処理は、Rソフトウェア version3.4.4 (<http://www.r-project.org>) を用い、各生

産者を要因とした分散分析を行い、差が認められた項目については、tukey-kramer 法により有意差検定を行った。

### 3. 結果

#### (1) 背脂肪内層

背脂肪内層の脂肪酸組成を表 1 に示した。C14 : 0、C16 : 0、C16 : 1、C18 : 0、C18 : 1、C18 : 3、SFA、UFA および MUFA 割合において生産者間に有意な差は認められなかった。C18 : 2 割合について生産者間に差がある傾向 (p=0.07) が認められ、PUFA 割合についても生産者間に差がある傾向 (p=0.06) が認められた。

表 1 背脂肪内層の脂肪酸組成

生産者 脂肪酸組成 (%)	A n=15		B n=15		C n=15		D n=15		E n=15		分散 分析
ミスチン酸	1.3	± 0.0	1.3	± 0.0	1.3	± 0.0	1.2	± 0.0	1.3	± 0.0	ns
パルミチン酸	24.6	± 0.5	25.0	± 0.6	24.6	± 0.7	24.0	± 0.7	25.6	± 0.5	ns
パルミトリン酸	1.5	± 0.1	1.7	± 0.1	1.8	± 0.1	1.5	± 0.1	1.6	± 0.0	ns
ステアリン酸	16.3	± 0.6	15.9	± 0.7	15.0	± 0.7	15.9	± 0.7	16.3	± 0.5	ns
オレイン酸	44.8	± 0.8	43.2	± 0.9	44.1	± 0.9	43.9	± 1.0	43.4	± 0.6	ns
リノール酸	10.9	± 0.5	12.3	± 0.7	12.5	± 0.5	12.8	± 0.5	11.2	± 0.5	0.07
α-リノレン酸	0.6	± 0.0	0.6	± 0.0	0.7	± 0.0	0.7	± 0.0	0.6	± 0.0	ns
飽和脂肪酸	42.1	± 1.1	42.2	± 1.3	40.9	± 1.4	41.1	± 1.3	43.2	± 0.9	ns
不飽和脂肪酸	57.9	± 1.1	57.8	± 1.3	59.1	± 1.4	58.9	± 1.3	56.8	± 0.9	ns
一価不飽和脂肪酸	46.3	± 0.8	44.8	± 0.9	45.9	± 1.0	45.4	± 1.0	45.0	± 0.6	ns
多価不飽和脂肪酸	11.5	± 0.5	13.0	± 0.7	13.2	± 0.5	13.5	± 0.5	11.8	± 0.5	0.06

#### (2) 腎臓周囲脂肪

腎臓周囲脂肪の脂肪酸組成を表 2 に示した。C14 : 0、C16 : 0、C16 : 1、C18 : 1、C18 : 2、C18 : 3、SFA、UFA、MUFA および PUFA 割合において生産者間に有意な差は認められなかった。C18 : 0 割合について生産者間に差がある傾向 (p=0.07) が認められた。

表 2 腎臓周囲脂肪の脂肪酸組成

生産者 脂肪酸組成 (%)	A n=4		B n=7		C n=7		D n=7		E n=7		分散 分析
ミスチン酸	1.4	± 0.0	1.3	± 0.0	1.3	± 0.0	1.3	± 0.0	1.3	± 0.0	ns
パルミチン酸	26.2	± 0.7	26.2	± 0.6	26.6	± 0.3	26.0	± 0.5	26.0	± 0.6	ns
パルミトリン酸	1.7	± 0.1	1.5	± 0.1	1.7	± 0.0	1.5	± 0.1	1.5	± 0.1	ns
ステアリン酸	17.3	± 0.1	18.6	± 0.5	18.4	± 0.5	18.8	± 0.7	18.7	± 1.0	0.07
オレイン酸	42.9	± 0.3	42.6	± 0.9	41.3	± 0.6	42.0	± 0.9	42.0	± 1.0	ns
リノール酸	9.9	± 0.6	9.4	± 0.6	10.3	± 0.4	9.9	± 0.3	10.0	± 0.7	ns
α-リノレン酸	0.5	± 0.0	0.4	± 0.0	0.5	± 0.0	0.5	± 0.0	0.5	± 0.0	ns
飽和脂肪酸	44.9	± 0.8	46.1	± 1.0	46.3	± 0.8	46.2	± 1.1	46.0	± 1.6	ns
不飽和脂肪酸	55.1	± 0.8	53.9	± 1.0	53.7	± 0.8	53.8	± 1.1	54.0	± 1.6	ns
一価不飽和脂肪酸	44.7	± 0.2	44.1	± 0.9	43.0	± 0.6	43.4	± 1.0	43.5	± 1.1	ns
多価不飽和脂肪酸	10.4	± 0.7	9.8	± 0.6	10.7	± 0.4	10.4	± 0.3	10.5	± 0.8	ns

#### 4. 考察

豚において体脂肪の性状や脂肪酸組成が給与飼料の質、特に油脂の種類及び量に影響をうけることが知られており、リノール酸 (C18:2) を含む不飽和脂肪酸 (UFA) は飽和脂肪酸 (SFA) と比較して、体脂肪に選択的に蓄積される。今回の背脂肪内層における C18:2 および PUFA 割合の生産者間での傾向は、肥育後期における専用飼料の給与期間の違い、もしくは肥育後期以前の給与飼料の脂肪酸組成や粗脂肪含量の違いが影響しているのではないかと考えられた。また、腎臓周囲脂肪におけるステアリン酸 (C18:0) 割合の生産者間での傾向は、脂肪組織における SFA から UFA への合成速度の違いが影響しているのではないかと考えられた。

豚肉において C18:2 などの PUFA は量的に多く、変動が大きい脂肪酸であり、これらが酸化されることで悪い風味に変化しやすいといわれている。また、C18:0 は脂肪のしまりや硬度と正の相関 ( $r=0.53\sim 0.66$ ) があり、脂肪の硬さにもっとも影響を及ぼす脂肪酸であるとの見方もあることから、軟脂の判定基準にもなり得る。以上のことから、オレイン酸 (C18:1) 以外の基準値を定めていない脂肪酸についても、肉質への影響を考慮すると割合および斉一性に留意する必要があると考えられる。

本調査の結果より、今後、肥育後期における専用飼料の適正体重での切り替えを徹底し、肥育前期飼料の成分調査を実施することで、生産者間における脂肪酸組成の斉一化と脂肪酸組成に関連する詳細な要因が明らかになってくるものと考えられた。

#### 5. 引用文献

- 1) 渡辺ら: 日本畜産学会報, 45(3), 113-128(1974)
- 2) 入江ら: 畜産の研究, 43(8), 942-946(1989)
- 3) 入江ら: 畜産の研究, 43(7), 793-798(1989)